

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 47 813.9

Anmeldetag: 14. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: NexPress Solutions LLC,
Rochester, N.Y./US

Bezeichnung: Verfahren zur Erkennung einer farblosen
oder farbarmen Registermarke

IPC: G 06 K 7/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Dezember 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'W. Müller', is written over the printed name 'Der Präsident'.

V. Müller

Verfahren zur Erkennung einer farblosen oder farbarmen Registermarke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung einer farblosen oder farbarmen Registermarke durch die Erfassung von reflektierter oder remittierter elektromagnetischer Strahlung, insbesondere von sichtbarem oder unsichtbarem Licht, vorzugsweise einer Registermarke aus transparentem oder klarem Toner.

Für einen Farbdruck werden die Registerhaltigkeit, die Lage des Druckbildes zum Bogen, gegebenenfalls auch des Schöndruckes zum Widerdruck, und die Passergenauigkeit, die Lage der einzelnen Teilfarbauszüge zueinander bzw. übereinander, mit Hilfe von Registermarken kontrolliert und gesteuert. Die Registermarken können auf einen Bedruckstoff aufgebracht werden oder beispielsweise für den elektrofotographischen Druckprozeß für die Passergenauigkeit auch auf ein transparentes Förderband für den Bedruckstoff, z. B. zwischen Bedruckstoffbögen, aufgebracht werden. Im ersteren Falle können die Registermarken mit Hilfe wenigstens eines geeigneten Sensors mittels des reflektierten Lichtes erkannt werden, im zweiten Falle auch mittels transmittierten Lichtes erkannt werden.

Ein Farbdruck wird üblicherweise mit vier Farben, Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz, gedruckt, wobei die vier Farbauszüge des zu druckenden Druckbildes mit vier Farbwerken erstellt werden, die jeweils Farbe, beim elektrofotographischen Druckprozeß Toner jeweils einer Farbe, auf den Bedruckstoff aufbringen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, auf das Farbbild eine transparente Substanz, insbesondere einen farblosen Toner auf ein Tonerbild, aufzubringen. Dies kann dem Schutz des Bildes dienen, es kann aber auch der Glanz des Bildes nach Wunsch verstärkt werden. Beispielsweise ist es aus den US-A-5 147 745, US-A-5 506 671 und EP-B-0 081 887 bekannt, auf ein Tonerbild ergänzend einen farblosen Toner aufzubringen. Dies kann üblicherweise mit einem überzähligen Farbwerk erfolgen. Zur korrekten Positionierung des farblosen Toners auf

dem Farbbild, ist es notwendig auch den farblosen Toner in die Registrierung einzubeziehen. Dies könnte mittels einer weiteren Registermarke aus dem farblosen Toner erfolgen. Das Problem dabei ist, daß eine farblose oder farbarme Registermarke auf einem üblichen, normalerweise relativ hellen Bedruckstoff, zum Beispiel Papier, mittels Lichtreflexion nicht hinreichend sicher durch einen Sensor erkannt werden kann. Eine Registermarke aus zum Beispiel einem farbigen Toner auf einem Bedruckstoff ist dadurch zu erkennen, daß der Bedruckstoff einen großen Anteil des Lichtes, wenn auch diffus, reflektiert, während der Toner einen großen Anteil des Lichtes absorbiert. Beispielsweise ein klarer Toner reflektiert aber das Licht sehr ähnlich wie der Bedruckstoff, insbesondere im sichtbaren, im nahen infraroten und im nahen ultravioletten Bereich des Lichtes. Abhilfe könnte dadurch versucht werden, daß dem klaren Toner spezielle Absorber zugesetzt werden, insbesondere zur Absorption im infraroten und/oder im ultravioletten Bereich, um das Erscheinungsbild des Toners im sichtbaren Bereich nicht zu beeinträchtigen, jedoch ist auch dies problematisch. Derartige Absorber sind teuer, vor allem für den infraroten Bereich. Einige Absorber, insbesondere im ultravioletten Bereich, verfälschen dennoch die Farbe des Druckbildes. Außerdem wäre eine zusätzliche besondere Beleuchtung notwendig, um die Absorber wirksam werden zu lassen. Geeignete Lichtquellen sind, besonders im UV-Bereich, teuer, haben geringe Leistung und erfordern zusätzliche Optiken. Zudem muß ein Toner bestimmte triboelektrische und rheologische Eigenschaften für einen zuverlässigen Druckprozeß haben. Diese Eigenschaften werden aber durch die genannten Absorber ebenfalls ungünstig verfälscht. Für andere Druckfarben gilt sinngemäß dasselbe wie für Toner geschildert.

Bögen zur Bedruckung werden in einer elektrophotografischen Druckmaschine häufiger auf einem transparenten Transportband transportiert. Registermarken werden dabei häufig in die Zwischenräume zwischen aufeinanderfolgenden Bögen direkt auf das Transportband gedruckt. Dabei können die Registermarken im Durchlichtverfahren mit einer Art Lichtschranke erkannt werden. Auf diese Weise kann es auch möglich sein, transparente Registermarken auf dem transparenten Transportband zu erkennen, weil dabei nicht Reflexionseigenschaften, sondern Lichtbrechungseigenschaften eine Rolle spielen, die beim Transportband und bei

der transparenten Registermarke unterschiedlich sein können, und / oder es können Polarisierungen des Lichtes genutzt werden.

Jedoch besteht auch hierzu das Problem, daß Registermarken zwischen den
5 Bögen zwar genutzt werden können, um die Druckmaschine Farbe-zu-Farbe zu kalibrieren (Passergenauigkeit), aber für eine Registrierung Farbe-zu-Bogen (Registerhaltigkeit) die Registermarke auf dem Bogen selbst aufgebracht werden muß. Dann ist aber wiederum das Durchlichtverfahren nicht anwendbar. Soll das Farbbild mit einem transparenten Vollbild in erster Linie geschützt werden, könnte eine Passergenauigkeit eventuell ausreichend sein. Soll aber der Glanz in
10 ganz bestimmten Bereichen des Druckbildes durch eine Art transparenten Farbauszug verändert werden, insbesondere dann muß eine vollwertige Registrierung in jeder Hinsicht wie bei jedem anderen Farbauszug auch für die Aufbringung der transparenten "Farbe" durchgeführt werden.

15 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem eine farblose oder farbarme Registermarke zuverlässiger erkannt werden kann.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Registermarke ein die Strahlung stärker als die Registermarke selbst absorbierendes, zur Registermarke kontrastierendes Umfeld gegeben wird.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird in überraschend einfacher und effektiver Weise das Umfeld der transparenten Registermarke absorbierender als die
25 transparente Registermarke und als der Bedruckstoff gestaltet, so daß die transparente Registermarke, quasi eingebettet in diesem Umfeld, sicher und positionsgenau erkannt werden kann, indem im wesentlichen in einem Sensor mehrere Übergänge der Lichtreflexionsausbeute registriert werden können, nämlich
30 zum Beispiel große Reflexion durch den Bedruckstoff, dann ab einer Umfeldkante wenig Reflexion, dann ab der ersten Kante der transparenten Registermarke wieder große Reflexion, dann nach der zweiten Kante der transparenten Registermarke wieder geringe Reflexion im Umfeld und dann wieder große Reflexion

auf dem Bedruckstoff nach Verlassen des Umfeldes. Da die Abfolge der Markierungen in Transportrichtung des Bedruckstoffes und deren Ausdehnungen (Kantenabstände) bekannt sind, kann die Position der transparenten Registermarke entweder unmittelbar erkannt oder rechnerisch ermittelt werden.

5

Da die Abfolge der Markierungen bekannt ist, muß die transparente Registermarke nicht an ihren beiden Kanten von einem absorbierenden Umfeld begrenzt werden, sondern es kann erfindungsgemäß als ausreichend vorgesehen sein, daß die Registermarke nur benachbart zu wenigstens einer Kontrastfläche plazi-
10 ziert wird, insbesondere wenn die Kontrastfläche der Registermarke in Transportrichtung vorausgeht und eine Art Startsignal für die Registererkennung auslöst.

Insbesondere kann die transparente Registermarke, wie bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen auch auf bzw. über einer Kontrastfläche plazi-
15 ert werden, die eine größere Fläche hat als die Registermarke und/ oder diese wenigstens in einer Richtung überragt.

Eine besonders vorteilhafte erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß die Kontrastfläche selbst auch nach Art einer Registermarke ausgebildet ist, bevorzugt
20 sogar wenigstens eine ohnehin vorgesehene Registermarke als Kontrastfläche verwendet wird. Auf diese Weise wird die zusätzliche transparente Registermarke vorteilhaft in eine Gruppe von Registermarken einbezogen, wobei die transparente Registermarke zum Beispiel auf eine größere Registermarke aufgedruckt oder genau zwischen zwei Registermarken plazi-
ert werden könnte.

25

Insbesondere kann die Kontrastfläche mittels eines farbigen Toners ausgebildet werden, wobei ein schwarzer Toner wegen seiner hohen Absorption besonders vorteilhaft und geeignet ist.

30 Wie bereits weiter oben angedeutet, kann erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen sein, daß die Position der farblosen oder farbarmen Registermarke mit Hilfe der Position der kontrastierenden Registermarke ermittelt wird, vorzugsweise

Kantenpositionen der kontrastierenden Registermarke ermittelt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird mit der Zeichnung beispielhaft erläutert, wobei sich aus den Beispielen erfindungsgemäße Merkmale ergeben können,
 5 ohne daß das erfindungsgemäße Verfahren in seinem Umfang auf die Merkmale der dargestellten Beispiele beschränkt wäre. Es zeigen:

Fig. 1 eine im Stand der Technik übliche Gruppe von Registermarken in der
 10 Draufsicht,

Fig. 2 eine Gruppe von Registermarken mit einer erfindungsgemäßen transparenten Registermarke in der Draufsicht gemäß Fig. 1,

15 Fig. 3A eine transparente Registermarke mittig (zentriert) auf einer farbigen Registermarke, die als Kontrastfläche dient und

Fig. 3B eine transparente Registermarke die auf der farbigen Registermarke gemäß Fig. 3A außermittig (exzentrisch) verschoben ist.

20

Die Fig. 1 zeigt in der Draufsicht eine Gruppe von Registermarken 1 bis 6, wie sie im Stand der Technik üblich sind und insbesondere zur Registrierung auf einen als Rahmen angedeuteten Bedruckstoff 7 aufgebracht werden können. Es kann
 25 dazu eine Transportrichtung des Bedruckstoffes 7 in Richtung des Pfeiles 8 angenommen werden.

Dabei sind die beiden in Transportrichtung 8 führenden, breiteren Registermarken 1 und 2 schwarz und die nachfolgenden Registermarken 3 bis 6 die farbigen
 30 Registermarken in den vier Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz ausgebildet.

In Fig. 2 ist noch einmal eine ähnliche Gruppe von Registermarken wie in Fig. 1 gezeigt, wobei gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszahlen wie in Fig. 1 bezeichnet sind.

- 5 In Fig. 2 ist der Gruppe von Registermarken noch eine weitere, transparente Registermarke 9 hinzugefügt worden. Diese transparente Registermarke 9 kann erfindungsgemäß genau zwischen den beibehaltenen Registermarken 1 und 2 mit derselben Breite wie diese eingefügt werden. Besser ist erfindungsgemäß eine verbreiterte, schwarze Kontrastfläche 1 (2) vorgesehen, welche die Fläche der
10 Registermarken 1, 2 und 9 abdeckt und auf welche die Registermarke 9, möglichst mittig (zentrisch), aufgebracht ist.

Die Position einer farbigen Registermarke kann prinzipiell zum Beispiel so bestimmt werden, daß mit einem Sensor zunächst die in Transportrichtung 8 führende Kante der farbigen Registermarke erkannt wird, weil ein Übergang von heller reflektierter Lichtausbeute zu dunkler reflektierter Lichtausbeute erfolgt, daß
15 die bezüglich der Transportrichtung hintere Kante der farbigen Registermarke erkannt wird, indem ein Übergang von dunkler reflektierter Lichtausbeute zu heller reflektierter Lichtausbeute erfolgt, und daß dann aus dem Abstand der beiden
20 erkannten Kanten die mittig dazwischen liegende Mittelachse der Registermarke als Position der Registermarke bestimmt wird.

Die Position der auf der farbigen Registermarke bzw. Kontrastfläche 1 (2) befindlichen, transparenten Registermarke 9 kann prinzipiell genauso bestimmt werden, wobei jedoch, umgekehrt als zuvor für eine farbige Registermarke geschildert, an der führenden Kante der transparenten Registermarke 9, wegen der vorhergehenden, dunkleren Registermarkenfläche 1, zunächst ein Dunkel-Hell-Übergang erfolgt und an der hinteren Kante der transparenten Registermarke 9, wegen der nachfolgenden Registermarkenfläche 2, ein Hell-Dunkel-Übergang erfolgt. Die transparente Registermarke 9 ergibt also in einem Sensor genau einen
30 invertierten Signalverlauf zu dem Signalverlauf durch eine farbige Registermarke.

Die ermittelten Registermarkenpositionen können als Werte einer Maschinenkontrollsoftware zugeleitet werden, die damit die Druckmaschine entsprechend steuert.

5 Nur vorsorglich sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß bei einer elektrofotographisch arbeitenden Druckmaschine, Registermarken, statt auf einem Bedruckstoff oder auf einem Transportband, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Beispiel auch auf der Oberfläche einer Fotoleitertrommel, einem Fotoleiterband oder auf einem übertragenden Gummituch erkannt werden könnten.

10

Mit Hilfe der Figuren 3A und 3B soll einmal, nur beispielhaft, konkreter erläutert werden, wie die Position der transparenten Registermarke 9 auf der die Registermarken 1 und 2 bildenden Kontrastfläche 1, 2, wie oben angedeutet, errechnet wird, und zwar einmal, wenn die transparente Registermarke 9, wie in Fig. 3A, präzise mittig auf der Kontrastfläche 1, 2 angeordnet ist, und im Vergleich dazu, wenn die transparente Registermarke 9, wie in Fig. 3B, etwas außermittig gegenüber der Kontrastfläche 1, 2 um eine, mit einem Doppelpfeil markierte Strecke x verschoben ist.

15

20 In Fig. 3A ist die transparente Registermarke 9 mittig auf der Kontrastfläche 1,2 aufgebracht. Dies soll bedeuten, daß die Registermarken 1, 2 und 9 jeweils eine Breite in Transportrichtung 8 (Fig. 2) des Bedruckstoffes 7 von einem Betrag a haben. Rechnet also eine Weglänge entgegen der Transportrichtung 8, wie in Fig. 3A angedeutet, angefangen bei der führenden Kante der Registermarke 1 mit dem Maß 0, so liegt die hintere Kante der Registermarke 1, die gleichzeitig die führende Kante der transparenten Registermarke 9 ist, bei dem Maß a , die hintere Kante der Registermarke 9 und gleichzeitige führende Kante der Registermarke 2 bei dem Maß $2a$ und die hintere Kante der Registermarke 2 bei dem Maß $3a$, was zusätzlich mit einer Pfeilabfolge angedeutet ist.

25

30

Die Registermarke 1 hat dabei die strichpunktierte Mittelachse $b1$, die als Position der Registermarke 1 genommen wird, die transparente Registermarke 9 hat die strichpunktierte Mittelachse $c1$, und die Registermarke 2 hat die strichpunk-

tierte Mittelachse b_2 . Die Achsen b_1 und c_1 und die Achsen c_1 und b_2 haben jeweils ebenfalls den Abstand a zueinander.

5 Dies bedeutet rechnerisch, gemessen ab dem Weglängenwert 0, für die Positionen der Mittelachsen der Registermarken 1, 2 und 9 folgendes:

$$(1) \quad b_1 = \frac{a}{2}$$

$$(2) \quad b_2 = \frac{5}{2} \cdot a$$

10

$$(3) \quad c_1 = b_1 + \frac{b_2 - b_1}{2} = \frac{3}{2} \cdot a$$

15

Wenn die transparente Registermarke 9 auf der gleichbleibend großen, das heißt $3a$ langen bzw. breiten Kontrastfläche 1, 2, wie in Fig. 3B um eine Strecke x verschoben ist, ergeben sich etwas andere Berechnungen. Bei einer Verschiebung der transparenten Registermarke 9 in Transportrichtung 8, wie in Fig. 3B gezeigt, wird, wegen der gleichbleibend großen gesamten Kontrastfläche, die Registermarke 1 schmaler und die Registermarke 2 breiter. Dies führt zu veränderten Positionen der beiden Mittelachsen b'_1 und b'_2 dieser beiden Registermarken 1 und 2 gemäß den nachfolgenden Formeln:

20

$$(6) \quad b'_1 = \frac{a - x}{2}$$

25

$$(7) \quad b'_2 = \frac{5}{2} \cdot a - \frac{x}{2}$$

Wird aus (6) und (7) eine genau zwischen den beiden Mittelachsen b'_1 und b'_2 liegende scheinbare Mittelachse c'_1 der transparenten Registermarke 9 errech-

net, die wie die Mittelachsen $b'1$ und $b'2$ in Fig. 3B gestrichelt gezeichnet ist, so ergibt sich diese wie folgt:

$$(8) \quad c'1 = b'1 + \frac{b'2 - b'1}{2} = \frac{3}{2} \cdot a - \frac{x}{2} ,$$

wie auch aus der Fig. 3B geometrisch erkennbar ist. Ebenso ist unmittelbar klar, daß die wirkliche Mittelachse $c''1$, die in Fig. 3B strich-doppelpunktiert gezeichnet ist, um x verschoben ist, da ja eine x -Verschiebung der Registermarke 9 gerade als Fall betrachtet und vorgegeben worden ist. Es zeigt sich also, daß dann der tatsächliche Wert von $c''1$ von dem errechneten Wert von $c'1$ gerade um $-\frac{x}{2}$ abweicht, denn die gesuchte Position von $c''1$ liegt ja, wie bereits gesagt, bei

15

$$(9) \quad c''1 = c'1 - x = \frac{3}{2} \cdot a - x$$

Es ist also klar, daß bei einem Vergleich der bei einer präzise platzierten Registermarke 9 durch Berechnung zu erwartenden Position von $c1$ und der tatsächlich bei verschobener Registermarke 9 rechnerisch ermittelten Position von $c'1$, nur der halbe Verschiebungsfehler in nachfolgender Weise ermittelt wird:

25

$$(10) \quad c1 - c'1 = \frac{3}{2} \cdot a - \frac{3}{2} \cdot a + \frac{x}{2} = \frac{x}{2} ,$$

so daß die Maschinensteuerung um den doppelten, aus (10) ermittelten Differenzbetrag korrigiert werden muß.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung einer farblosen oder farbarmen Registermarke
5 durch die Erfassung von reflektierter oder remittierter elektromagnetischer
Strahlung (Licht), insbesondere einer Registermarke aus transparentem
oder klarem Toner,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Registermarke ein die Strahlung stärker als die Registermarke
10 selbst absorbierendes, zur Registermarke kontrastierendes Umfeld gege-
ben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regis-
termarke benachbart zu wenigstens einer Kontrastfläche plaziert wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regis-
termarke auf einer Kontrastfläche plaziert wird, die eine größere Fläche
hat als die Registermarke und/ oder diese wenigstens in einer Richtung
überragt.
20
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Kontrastfläche selbst auch nach Art einer Registermarke ausgebildet ist.
5. Verfahren nach, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine ohne-
25 hin vorgesehene Registermarke als Kontrastfläche verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Kontrastfläche mittels eines farbigen Toners ausgebildet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass schwarzer
30 Toner verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position der farblosen oder farbarmen Registermarke mit Hilfe der Position der kontrastierenden Registermarke ermittelt wird.
- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Kantenpositionen der kontrastierenden Registermarke ermittelt werden.

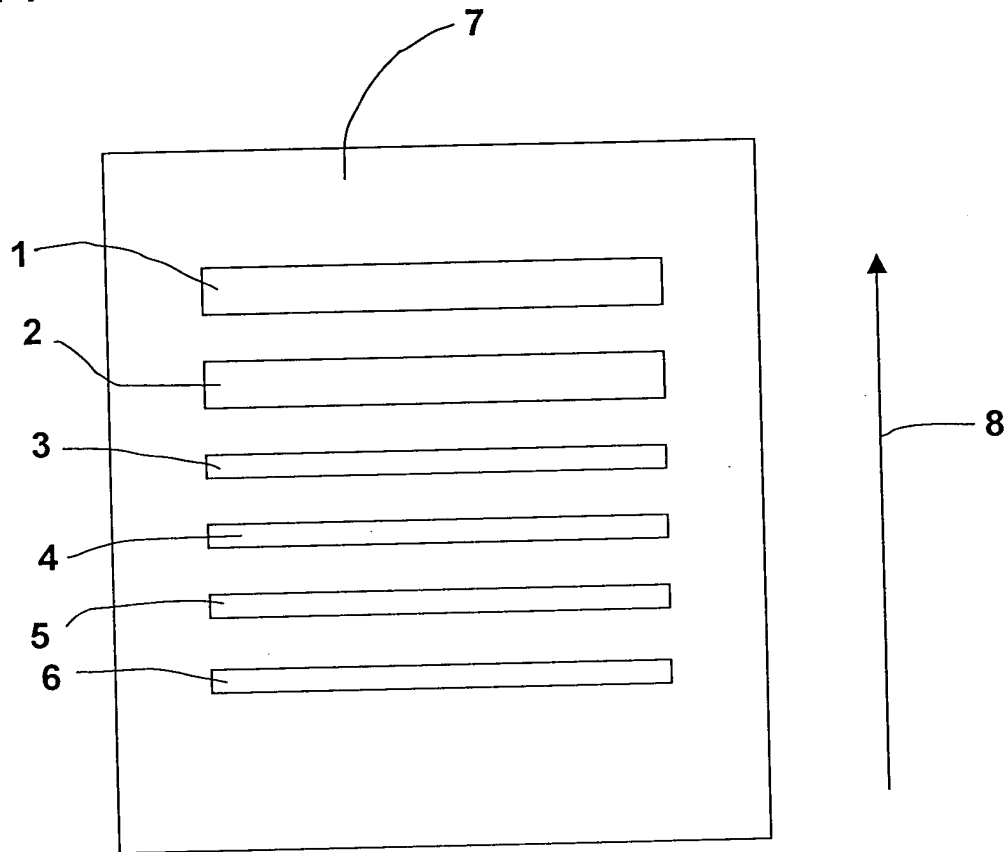
Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung einer farblosen oder farbar-
5 men Registermarke durch die Erfassung von reflektierter oder remittierter elekt-
romagnetischer Strahlung, insbesondere von sichtbarem oder unsichtbarem
Licht, vorzugsweise einer Registermarke aus transparentem oder klarem Toner.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, mit
10 dem eine farblose oder farbarne Registermarke zuverlässiger erkannt werden
kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Registermarke ein
die Strahlung stärker als die Registermarke selbst absorbierendes, zur Register-
15 marke kontrastierendes Umfeld gegeben, vorzugsweise unterlegt, wird.

Fig. 1



(Stand der Technik)

Fig. 2

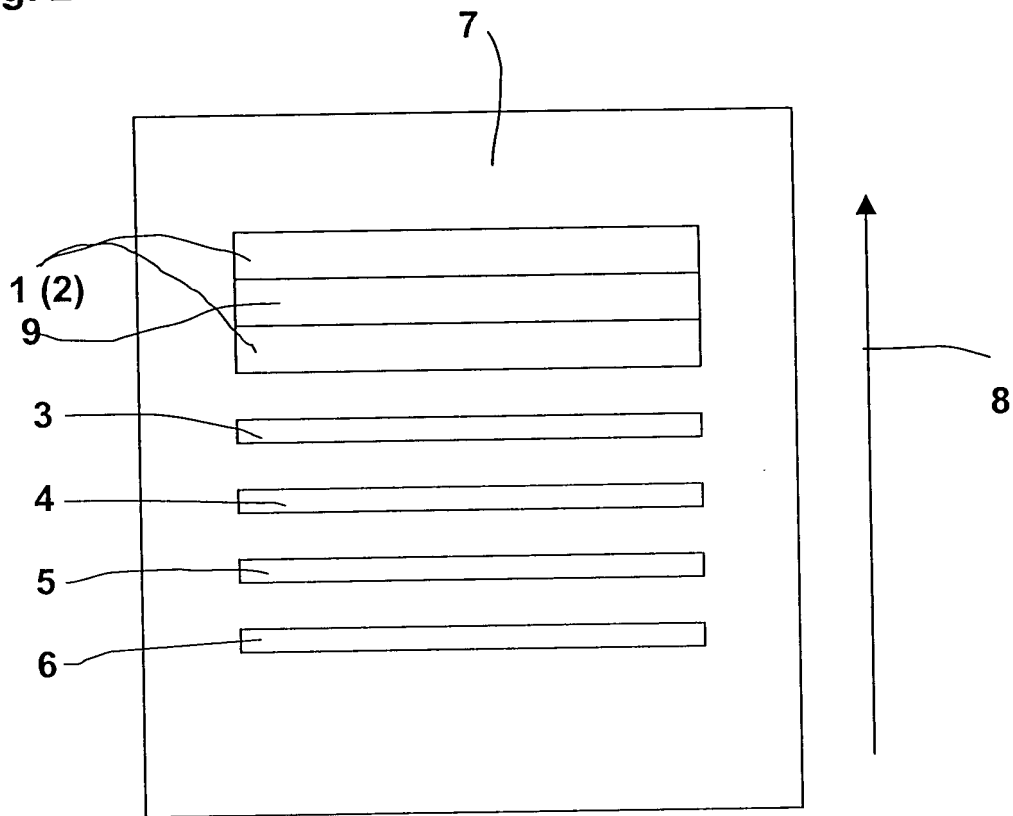


Fig. 3

